

DERWENT-ACC-NO: 1992-127439

DERWENT-WEEK: 199216

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Wire bonding capillary chip for stabilised  
bonding - when bonding with pressing melted mattalic ball  
prevents protrusion escaping guide hole NoAbstract Dwg 1/5

PRIORITY-DATA: 1990JP-0183269 (July 10, 1990)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO

PUB-DATE

LANGUAGE

PAGES

MAIN-IPC

JP 04069943 A

March 5, 1992

N/A

004

N/A

INT-CL (IPC): H01L021/60

ABSTRACTED-PUB-NO:

EQUIVALENT-ABSTRACTS:

----- KWIC -----

Title - TIX (1):

Wire bonding capillary chip for stabilised bonding - when bonding  
with  
pressing melted mattalic ball prevents protrusion escaping guide hole  
NoAbstract Dwg 1/5

Standard Title Terms - TTX (1):

WIRE BOND CAPILLARY CHIP STABILISED BOND BOND PRESS MELT BALL  
PREVENT  
PROTRUDE ESCAPE GUIDE HOLE NOABSTRACT

⑤ Int.Cl.<sup>1</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成4年(1992)3月5日

H 01 L 21/60

3 0 1 G

6918-4M

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 キヤピラリチップ

⑯ 特 願 平2-183269

⑰ 出 願 平2(1990)7月10日

⑱ 発 明 者 藤 本 仁 士 兵庫県伊丹市瑞原4丁目1番地 三菱電機株式会社北伊丹製作所内

⑲ 出 願 人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

⑳ 代 理 人 弁理士 村 上 博 外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

キヤピラリチップ

## 2. 特許請求の範囲

ワイヤボンディング用のワイヤが挿通される案内孔を有するキヤピラリチップにおいて、上記ワイヤが球状に溶融されたものを上方より球状周囲を押えつけてボンディングを行なうために、そのキヤピラリチップ一端内部が円錐状に加工され、円錐頂点部にワイヤを挿通する案内孔を有し、さらにこの円錐部と案内孔の間に、ワイヤ外径との間隔が $5\mu\text{m}$ 以内になるような円周状の突起部を備え、この突起部に接続される案内孔はワイヤ直径の1.5～2倍の径で $50\mu\text{m}$ 以内の長さとしたことを特徴とするキヤピラリチップ。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、半導体集積回路装置のバンドワイヤ微小化に伴い、安定したボンディングを行なうためのワイヤボンディング用のキヤピラリチップ

に関するものである。

〔従来の技術〕

半導体集積回路装置の組立工程において、半導体ペレット上のボンディングパッドと外部リードとの間を電気的に接続するために、金属細線を互いに接続するワイヤボンディング作業がある。第5図にワイヤボンディング後の半導体集積回路装置の外観斜視図を示す。リードフレーム上にダイ付けされた半導体ペレット5上に形成された $100\mu\text{m}^2$ 程度のボンディングパッドに、直径 $25\sim 80\mu\text{m}$ の金ワイヤを案内孔にて保持するキヤピラリチップ1の先端でワイヤを電気放電などで溶融させ、球状にした後、このキヤピラリチップ自体に超音波を印加し、上方より荷重をかけて球形のものを塑性変形させてパッドとの接合を行ない、次にキヤピラリチップを外部リード端子3上に移動させ、ワイヤ自体の上方よりキヤピラリチップを押圧し、リード側との接合を行なうものである。

近年になり、半導体集積回路の高集積化、微細化、高機能化が進み、I/O数の増加に伴うボンデ

イングパッド数の増大(200ピン以上)によるボンディングパッド寸法の $100\mu\text{m}$ 以下への縮小化、周辺能動域アルミ配線幅との寸法の縮小化が進んでいること、および半導体集積回路断面構造の多層化・薄膜化が進んでいることにより、パッドボンディング時の圧着ボール径の均一化及び下地ダメージ剥れの防止が要求される。

(発明が解決しようとする課題)

第8図にボンディングに使用するキャピラリチップの外形図イ、及び先端断面拡大図ロを示す。イ図をもとに外形概要を説明する。キャピラリチップの材質はセラミックスが一般的であり、一端より貫通する案内孔6を設け、他端は拡大図ロに示すように構成され、金ボール7を上方より押えつける円錐部8、それに続くストレートの案内孔9が約 $60\mu\text{m}$ 程続き(案内孔はワイヤ径の1.5~2倍)、先拡がりの案内孔10にて続くものが従来より使用されている一般的な形状である。

ところが、近年、前述の半導体集積回路の構造、寸法により本キャピラリチップにおいては、以下

することはもちろんであるが、荷重、超音波印加後の圧着ボール径( $d$ )を制御する必要がある。

従来のキャピラリを使用した場合は、案内孔9の内部に金ボール7が入り込み、第4図ロの $V_1$ 部が発生する。この部分の体積 $V_1$ は、上方よりの荷重力により変化し、このため $V_1$ 部(圧着部)の体積が増減し、圧着ボール径( $d$ )が $V_1$ の変動に左右され、安定化しない。また $V_1$ 部を案内孔9によりホールドし、超音波振動を印加した場合、この部分に水平振動が印加され、ボンディングパッド下地にダメージを与えるという問題点があつた。

この発明は上記のような問題点を解決するためになされたもので、半導体集積回路チップのボンディングパッドの縮小化、周辺パターン設計の縮小、ダメージレスボンディングを可能とするキャピラリチップを提供することを目的とする。

(課題を解決するための手段)

この発明に係るキャピラリチップは、キャピラリチップ先端中心の円錐部とこれに連なる案内孔の間に、掃過ワイヤに近接する突起部を設けた

に説明する問題点がある。これを第4図について説明する。第4図イはキャピラリチップ1により金ボール7上方を保持し、ボンディングパッドに接した図、ロは上方より荷重および水平方向に $0.5\mu\text{m}$ 程度の水平方向の超音波による振動を加え、半導体集積回路チップを加熱し、金属拡散接合を行なっている図を示す。

金ボール7の直径 $r$ はロ図の状態では外力により変形が行なわれ、直径 $r'$ となる。

体積 $V_0$ の球は、ロ図に示すように、 $V_1, V_2, V_3$ の8つの部分に分割される。断面方向のボールの高さは、 $H_1, H_2, H_3$ となる。この $H_1$ は上方よりかける荷重が大となれば比例して増加し、 $H_2$ は上方よりかける荷重、超音波を増加させると、水平方向に拡大し、低くなつて行く。

さて、ボンディングパッドサイズの縮小化( $100\mu\text{m}$ 以下)および周辺アルミ配線との間隔縮小化に伴い、接合のボールの直径 $r'$ は、必ずボンディングパッドサイズ内に収まる必要がある。このためには、ボンディング前の金ボールの直径を小さく

ものである。

(作用)

この発明におけるキャピラリチップは、溶融金ボールを押さえつけてボンディングを行なう際に金ボールが案内孔の方へ逃げるのを突起部が阻止するため、圧着側の金ボールの体積に変動が少なく、均一なボンディングが得やすい。

(実施例)

以下、この発明の一実施例を図について説明する。第1図は本発明に係るキャピラリチップの形状を示す断面図、第2図はこの形状がもたらす作用効果を示す説明図である。

まず、第1図について説明する。即ちこの発明に係るキャピラリチップの特徴は、案内孔9の下端に突起部10を設けたことにある。従来のキャピラリチップは第8図および第4図に示すように、先端の形状は円錐部8とそれに続くストレートの案内孔9よりなっているが、本発明によるキャピラリチップは上記円錐部8と案内孔9との間に直径がワイヤ径に $5\mu\text{m}$ 以内に近接する $10\sim 20\mu\text{m}$ の小

さな円周状の突起部10を設けた点にある。

次に、この突起10の作用効果を第2図をもとに説明する。ボンディング時、金ボール7の上方よりキャピラリチップに押え込んだ時、この突起部10があるため、第2図ロに示すように金ボール7が変形後、ほとんど $V_1$ 部の体積変化がなく、このため $V_1$ と $V_2$ の体積が常に一定となり、圧着後の直径 $\phi$ が安定し、100  $\mu$ m以下のボンディングパッドに対し、信頼性と再現性の高いワイヤボンディングが可能となる。

また、超音波による振動を直接受けるのは円錐のみとなり、この時圧力が周囲に分散され、ボンディング時のボンディングパッド、下地へのダメージを最小限におさえ込み、ダメージによる層間膜もしくは下地層の破壊を防止し得る。

#### 〔発明の効果〕

以上のように、この発明によれば、簡単な構造で、接合品質の高い接合を行なうことのできるキャピラリチップが得られる効果がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

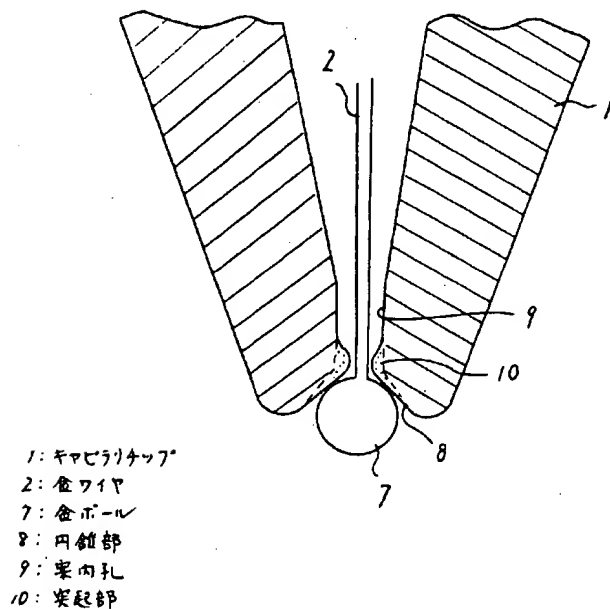
第1図は本発明の一実施例であるキャピラリチップの先端断面図、第2図はその動作説明用の要部拡大断面図、第3図は従来のキャピラリチップを示すもので、イは正面図、ロはその先端拡大断面図、第4図はその動作説明用の要部拡大断面図、第5図はワイヤボンディング作業を説明するための半導体集積回路チップの斜視図である。

図中、1はキャピラリチップ、2は金ワイヤ、3は外部リード、4はボンディングパッド、5は半導体集積回路チップ、7は金ボール、8は円錐部、9はボンディング部案内孔、10は突起部である。

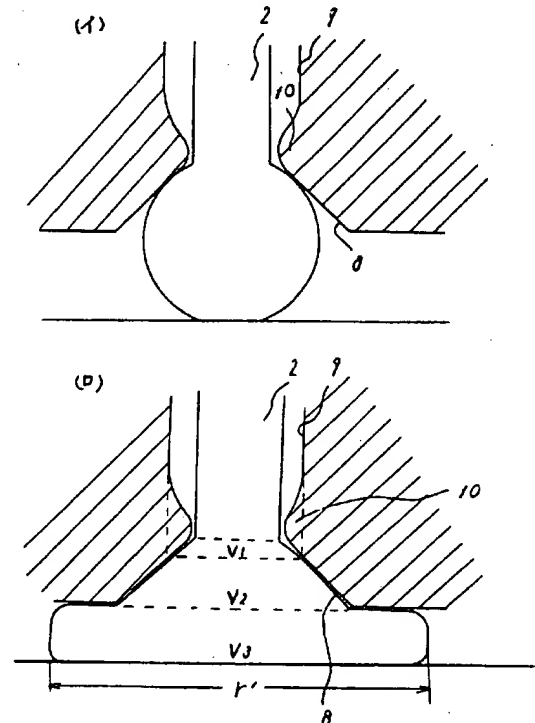
なお図中同一符号は同一または相当部分を示す。

代理人 村上 博

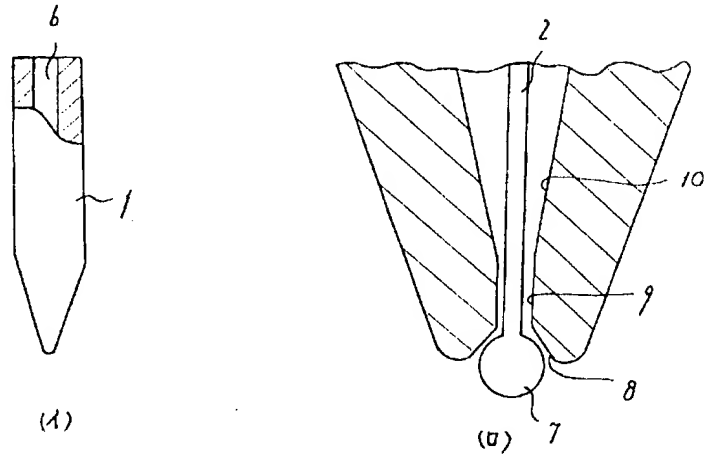
第1図



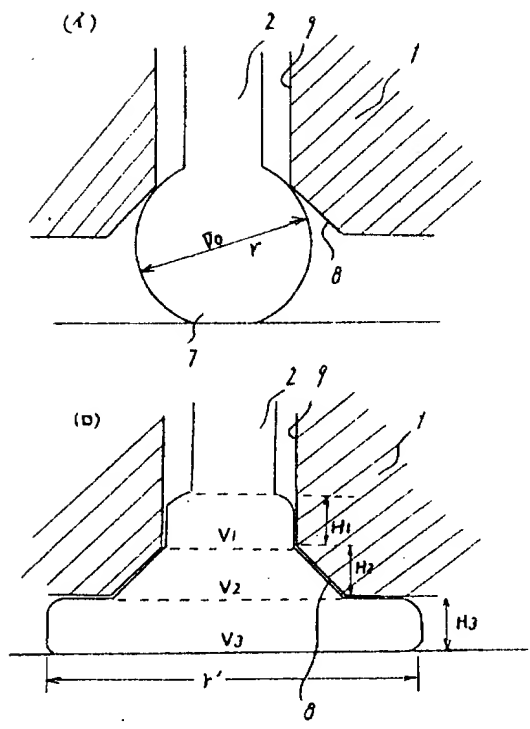
第2図



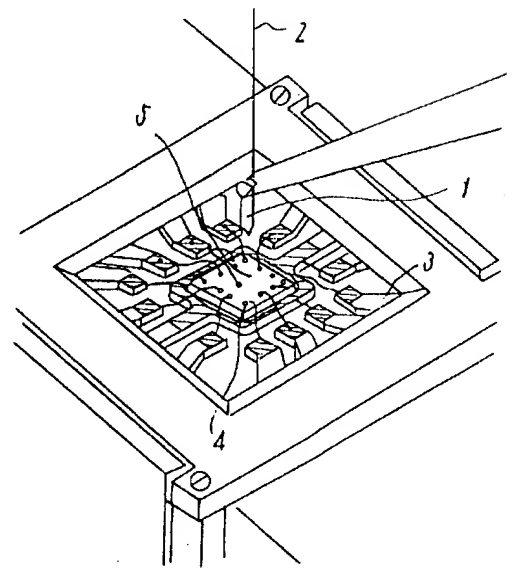
第 3 図



第 4 図



第 5 図



3: 外部リード  
4: ボンディングパッド  
5: 半導体集積回路チップ